PROGETTO

LS-OSA



LS-OSA

Laboratorio di Scienze
Obiettivi Specifici di Apprendimento

CREDITI DEL PROGETTO

Ministero dell'Istruzione e del Merito
Carmela Palumbo
Antonella Tozza
Anna Morrone
Anna Brancaccio
Agata Petruccelli

Comitato Tecnico Scientifico

Università Roma Tre
Settimio Mobilio, Carlo Meneghini,
Ilaria De Angelis, Francesca Cifelli,
Giordano Rampioni, Iole Venditti

Accademia delle Scienze di Torino
Alberto Conte, Chiara Mancinelli, Elena Borgi

Istituto Statale Superiore C. Anti
(Villafranca di Verona)
Paolo Beltrame

Istituto di Istruzione Superiore Statale G. Marconi (Civitavecchia)
Paola de Paolis, Giulia Casini

Partecipano al progetto
Massimo Esposito,
Marco Savazzi

Hanno inoltre partecipato al progetto
per il *MIM*: Giacomo Molitierno, Maria Assunta Palermo; per l'*Università Roma Tre*: Aldo Altamore, Riccardo Angelini, Maria Assunta Casalino, Roberto Mazza, Daniela Tofani; per il *LSS G. Galilei* (Verona): Luciano Carazzolo, Antonio de Pantz; per l'*ISS C. Anti* (Villafranca di Verona): Lia Artuso; per l'*IISS G. Marconi* (Civitavecchia): Nicola Guzzone

INDICE

REDAZIONE
Elena Borgi,
Chiara Mancinelli,
Settimio Mobilio

PROGETTO GRAFICO
Cristina Costamagna

IL PROGETTO

Il progetto LS-OSA è promosso dalla Direzione generale per gli ordinamenti scolastici la formazione del personale scolastico e la valutazione del sistema nazionale di istruzione del MIM in partenariato con il Dipartimento di Scienze dell'Università Roma Tre, l'Accademia delle Scienze di Torino, e l'Istituto Statale Superiore Carlo Anti di Villafranca di Verona.
Il progetto promuove la didattica laboratoriale nelle scuole secondarie: fornisce ai docenti materiali e strumenti utili a svolgere attività sperimentali anche attraverso il laboratorio povero, organizza attività di formazione e aggiornamento, favorisce l'applicazione delle Indicazioni Nazionali nelle scuole.
Il progetto è nato nel maggio del 2013 per fornire ai docenti delle discipline scientifiche il supporto necessario per allestire, proporre in classe e gestire attività sperimentali, che costituiscono uno strumento essenziale per stimolare negli studenti l'attitudine al ragionamento scientifico e alla ricerca. Inizialmente rivolto ai licei scientifici con opzione scienze applicate, il progetto è stato poi esteso a tutte le scuole secondarie di II grado e dal 2022 anche alle scuole secondarie di I grado.
L'idea che il progetto ha sviluppato in questi anni è di un laboratorio non come luogo fisico dove svolgere esperimenti ma come una attitudine a osservare i fenomeni quotidiani evidenziandone gli aspetti rilevanti, collegandoli in relazioni causali e traducendo poi queste relazioni in relazioni quantitative di tipo matematico, attraverso le operazioni di misura e di analisi dei dati. Con questa idea di fondo, il progetto ha sviluppato principalmente attività di laboratorio povero, di un laboratorio che non necessita di infrastrutture e strumentazione avanzata, ma utilizza materiali di uso quotidiano, facilmente reperibili.
Fin dal suo concepimento, il progetto LS-OSA propone una modalità di lavoro che richiede a docenti e studenti di adottare un atteggiamento di ricerca, di essere disponibili a mettersi in gioco, a confrontarsi con lo sconosciuto e con l'imprevisto. Questa modalità di lavoro può rivelarsi più faticosa ma certamente è più efficace e stimolante ed è più idonea a costruire, per i nostri ragazzi e insieme a loro, competenze e cittadinanza scientifica.



LA PIATTAFORMA FARE LABORATORIO



La piattaforma raccoglie esperimenti di Fisica e di Scienze, proposti in gran parte da docenti delle scuole secondarie, che hanno messo così a disposizione dei colleghi l'esperienza maturata nelle proprie classi. Tutti gli esperimenti sono già stati realizzati in aula e quindi sono certamente di livello adeguato alle scuole. Ogni esperimento, prima della pubblicazione sulla piattaforma, è stato oggetto di un'attenta revisione critica da parte di esperti, come è d'uso per le pubblicazioni in ambito scientifico; questo processo di revisione assicura che tutti gli esperimenti pubblicati rispondano a standard qualitativi di livello elevato.
Gli argomenti trattati coprono gran parte di quelli previsti dalle Indicazioni Nazionali per le materie scientifiche delle scuole secondarie di I e II grado e consentono ai docenti un'ampia scelta di quali temi affrontare in laboratorio e di come e quando affrontarli.
Gli esperimenti sono preceduti da una breve presentazione che ne illustra il contenuto, la strumentazione o attrezzatura necessaria per eseguire l'esperienza, le competenze teorico-pratiche che gli allievi devono possedere e quelle che l'esperimento permette di acquisire.
Segue la scheda relativa allo svolgimento dell'esperimento che descrive passo dopo passo l'esecuzione dell'esperienza.

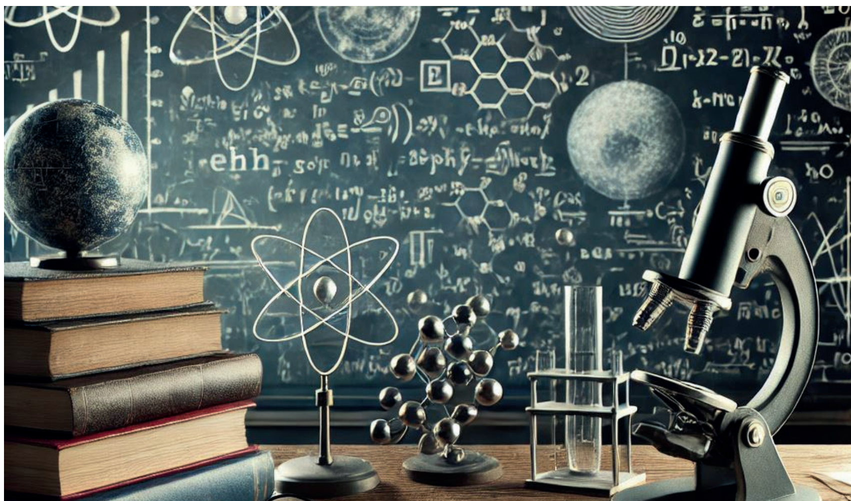
LABORATORI ITINERANTI

Alcuni degli esperimenti di laboratorio povero di Fisica e di Scienze della piattaforma sono stati portati in molte scuole d'Italia da docenti delle Università di Roma Tre e di Torino nell'azione del progetto denominata "Laboratori itineranti". In questo modo gli insegnanti hanno potuto familiarizzare con gli esperimenti, verificarne l'efficacia didattica e la semplicità di realizzazione. Negli incontri, uno per regione, un'ottantina di insegnanti si sono riuniti in una scuola opportunamente scelta, seguendo e partecipando in modo attivo alla realizzazione degli esperimenti proposti. L'obiettivo è stato quello di lanciare un seme, formando alcuni docenti nell'idea che essi avrebbero trasmesso ai colleghi del territorio quanto appreso nell'incontro organizzando eventi simili a livello locale.





I PROBLEMI DI REALTÀ



L'accertamento dell'acquisizione di competenze richiede prove capaci di valutare non solo ciò che lo studente "sa", ma anche e soprattutto cosa lo studente "sa fare", cioè come riesce a utilizzare quanto ha imparato. In particolare, in ambito STEM, ciò richiede l'utilizzo di problemi di realtà, nei quali lo studente è chiamato a risolvere situazioni problematiche più o meno complesse attinenti a contesti di realtà, diretti o simulati, come ribadito anche nelle recenti Linee guida per le discipline STEM (D.M. 184 del 15 settembre 2023).
Il progetto ha elaborato problemi di realtà in Matematica, Fisica e Scienze a partire dall'anno scolastico 2014-2015 ed ha organizzato prove nazionali di simulazione dell'esame di stato, dall'a.s. 2014-2015 all'a.s. 2018-2019, nelle quali gli studenti delle scuole hanno potuto liberamente confrontarsi con prove di questa tipologia.
Allo sviluppo di problemi di realtà di matematica e di fisica è stato inoltre dedicato il VII Convegno nazionale del progetto LS-OSA "Elaborazioni, simulazioni, prove di matematica e fisica e sperimentazione delle griglie di valutazione" e il successivo seminario di formazione residenziale, che si sono tenuti a Bolzano dal 4 al 7 febbraio 2019.

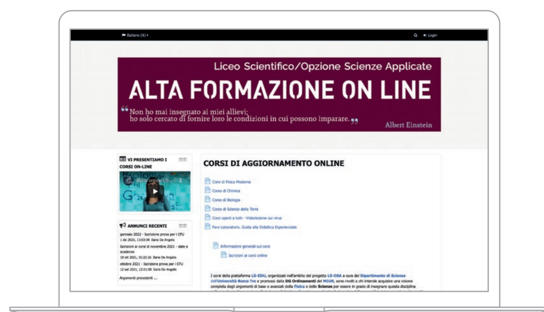
I CORSI ONLINE



I corsi online della piattaforma LS-EDU, organizzati a cura del Dipartimento di Scienze dell'Università Roma Tre e nati per rispondere a un'esigenza specifica avanzata da molti insegnanti di discipline scientifiche, sono rivolti a chi intende acquisire una visione completa degli argomenti avanzati della Fisica e delle Scienze. Essi hanno l'obiettivo di aggiornare gli attuali docenti e di formare i futuri insegnanti, sugli aspetti moderni e avanzati della Fisica e delle Scienze, previsti dalle Indicazioni Nazionali.
Un corso erogato in modalità online seppur perdendo sia l'interazione diretta e immediata tra docente e partecipanti e tra i partecipanti stessi, permette di raggiungere un numero più elevato di persone, consente un accesso ai materiali molto flessibile, semplifica la fruizione dei contenuti da parte dei docenti e consente quindi anche di prevedere un numero più elevato di ore di formazione. È stato così possibile affrontare in modo approfondito gli argomenti trattati e dare ai docenti conoscenze più ampie di quelle che poi effettivamente riverseranno in classe, ma necessarie per acquisire sicurezza sugli argomenti trattati e capacità di rispondere alle domande e alle curiosità degli studenti, soprattutto dei più bravi.

FISICA

L'insegnamento della Fisica deve oggi includere anche argomenti di Fisica moderna e contemporanea, per dare agli studenti una visione attuale della disciplina e renderli consapevoli delle ultime scoperte scientifiche e delle loro importanti applicazioni tecnologiche.
D'altra parte però, il percorso formativo svolto dalla maggioranza dei docenti di Fisica non ha affrontato tali argomenti in modo adeguato: basti pensare ai laureati in Matematica che insegnano sia Matematica che Fisica oppure ai molti laureati in Fisica che, pur avendo già affrontato nella loro formazione universitaria questi argomenti, esprimono la necessità di riprendere, approfondire e aggiornare quanto studiato.
Il corso affronta tutti gli aspetti moderni della Fisica, dalla Fisica quantistica alla Relatività ristretta, dalla Fisica delle particelle elementari alla Fisica della materia condensata, dalla Astrofisica e Cosmologia all'Ottica quantistica.



L'obiettivo è fornire ai docenti la conoscenza e la padronanza degli argomenti di Fisica avanzata necessaria per organizzare la loro didattica in classe.
Hanno contribuito a questo corso i prof.ri Vittorio Lubicz per la Fisica Quantistica, Settimio Mobilio per la Relatività Ristretta, Giovanni Organtini per le Particelle Elementari, Luciana Di Gaspare e Roberto Raimondi per la Fisica della Materia Condensata, Marco Barbieri per l'Ottica Quantistica e Laser, Stefano Bianchi e Enzo Branchini per Astrofisica e Cosmologia.

SCIENZE

Per l'aggiornamento degli insegnanti di Scienze sono stati sviluppati tre corsi sulle tre discipline che vengono affrontate nella scuola superiore: Chimica, Biologia e Scienze della Terra. Questi corsi sono destinati a chi intende avere una visione completa anche di alcuni argomenti di base oltre che di quelli avanzati delle discipline.
Il corso di Chimica fornisce una visione dello sviluppo attuale della Chimica nel campo dei polimeri e dei materiali nanostrutturati utile per comprendere l'attuale evoluzione dei materiali innovativi.
Il corso di Biologia illustra l'evoluzione delle conoscenze soprattutto nel campo della fotosintesi, della microbiologia, della biologia molecolare e genetica, con i risvolti che tali progressi hanno per la salute.
Il corso di Scienze della Terra fornisce gli strumenti per essere in grado di comprendere i principali aspetti geologici del nostro pianeta e le criticità che oggi riscontriamo.
Hanno contribuito al corso di Chimica i prof.ri Daniela Tofani ed Eugenio Torracca, al corso di Scienze della Terra i prof.ri Valerio Acocella, Fabio Cammarano, Guido Giordano, Anastassios Kotsakis, Massimo Mattei e Maurizio Parotto, al corso di Biologia i prof.ri Elisabetta Affabris, Riccardo Angelini, Maria Assunta Casalino, Manuela Cervelli e Giordano Rampioni.

FISICA – "FISICA MODERNA"

Video corrispondenti a circa **120 ore di lezioni tradizionali**

15 CFU

6 moduli:
- Fisica Quantistica
- Relatività Ristretta
- Ottica Quantistica e Laser
- Fisica delle Particelle Elementari
- Fisica della Materia Condensata
- Astrofisica e Cosmologia

CHIMICA – "POLIMERI E NANOMATERIALI DI OGGI E PER DOMANI"

Video corrispondenti a circa **48 ore di lezioni tradizionali**

6 CFU

6 moduli:
- Valutazioni energetiche
- Chimica Organica di Base
- Petrolio
- Polimeri
- Nanomateriali: alcuni esempi
- Nanomateriali: uno sguardo alle applicazioni

BIOLOGIA – "LA BIOLOGIA OGGI"

Video corrispondenti a circa **48 ore di lezioni tradizionali**

6 CFU

4 moduli:
- Metabolismo e fotosintesi
- Microrganismi e salute - parte A
- Microrganismi e salute - parte B
- Biologia molecolare e Ingegneria genetica

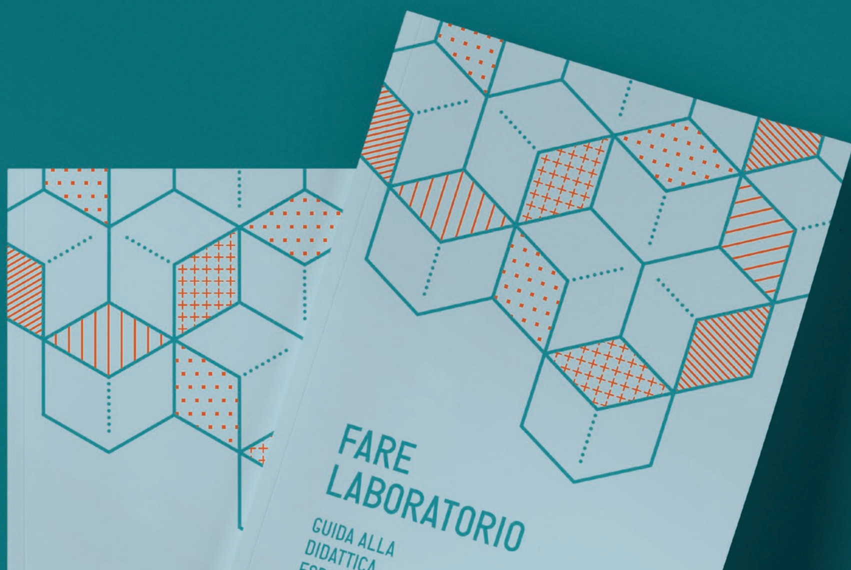
SCIENZE DELLA TERRA – "LE SCIENZE DELLA TERRA PER LA SOCIETÀ"

Video corrispondenti a circa **48 ore di lezioni tradizionali**

6 CFU

5 moduli:
- La Terra nello spazio
- I fenomeni sismici
- I fenomeni vulcanici
- Evoluzione, vita e ambienti
- La geologia dell'Italia

FARE LABORATORIO. GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE



Il volume fornisce un repository su carta degli esperimenti della piattaforma per la scuola secondaria di II grado per facilitarne la consultazione e quindi l'uso a scuola. È una ulteriore azione volta a sviluppare il concetto di laboratorio non solo come spazio attrezzato dove eseguire esperimenti ma come modalità di lavoro e di pensiero indipendente dal luogo fisico, con cui docenti e allievi sperimentano, ricercano e accrescono le loro competenze attraverso il fare.

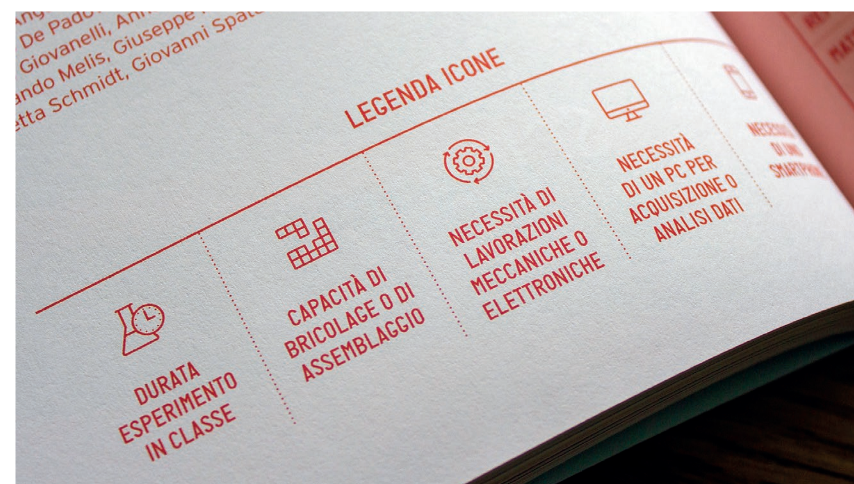
Distribuito gratuitamente nelle scuole secondarie di secondo grado con insegnamenti di Fisica e Scienze nel proprio curriculum, il volume raccoglie gli esperimenti della piattaforma validati dal Dipartimento di Scienze dell'Università Roma Tre e dall'Accademia delle Scienze di Torino, che ne ha curato anche la pubblicazione. Il volume rappresenta un manuale di facile utilizzo per tutti gli insegnanti delle discipline di Fisica e di Scienze che vogliano iniziare, o proseguire, un percorso di innovazione didattica, al fine di migliorare l'apprendimento degli studenti in questo settore disciplinare.

I singoli esperimenti sono presentati in schede sintetiche che introducono l'esperimento e ne descrivono le attività e gli obiettivi, in modo che il docente possa immediatamente valutare la valenza dell'esperimento ai fini dei propri obiettivi didattici. Le schede riportano anche altre informazioni utili per una valutazione dell'attività, quali la tipologia di laboratorio, i materiali necessari per la realizzazione degli esperimenti, alcune parole chiave che formano la base per i vari indici, il tempo necessario per eseguire l'esperimento, l'annualità per cui esso è consigliato. Sono indicate anche eventuali altre materie o discipline coinvolte nell'esperimento, per evidenziare quegli esperimenti interdisciplinari, che richiedono il coinvolgimento di colleghi insegnanti di altre materie.

Ogni esperimento è illustrato da un abstract, da una descrizione delle attività previste con in evidenza gli obiettivi, da un box riassuntivo.
Un codice QR permette di accedere agevolmente alla versione completa dell'esperimento online.
Il volume è diviso in due parti, Fisica e Scienze.



I 124 esperimenti di Fisica illustrati nel volume sono presentati in un ordine che segue quello delle Indicazioni Nazionali: Metodo sperimentale, Ottica geometrica, Ottica, Meccanica, Meccanica dei fluidi, Termodinamica, Elettromagnetismo, Onde, Fisica moderna. Gli esperimenti di Scienze, in totale 110, sono divisi in esperimenti di Chimica, Scienze della Terra e Biologia; anche qui l'ordine interno di ciascuna disciplina segue quello delle Indicazioni Nazionali.



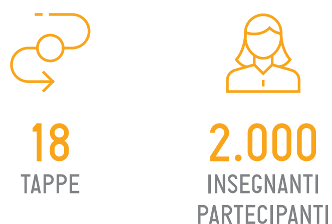
PIATTAFORMA LS-OSA



300 ESPERIMENTI

80 PROBLEMI DI REALTÀ

LABORATORI ITINERANTI



18 TAPPE

2.000 INSEGNANTI PARTECIPANTI

CONVEGNI



10 CONVEGNI NAZIONALI DI AGGIORNAMENTO

1.550 PARTECIPANTI

CORSI ONLINE



4 CORSI

2.600 PARTECIPANTI

VOLUME



288 PAGINE

200 AUTORI

10 REVISORI

5.500 COPIE DISTRIBUITE

LE TAPPE DEL PROGETTO

2013

MAGGIO
Invio a 595 istituti statali e 72 istituti paritari di un questionario per conoscere la situazione didattica e organizzativa nell'ambito della Fisica e delle Scienze.

LUGLIO
Selezione di 91 scuole polo.

ROMA, 11 SETTEMBRE
Presentazione del progetto ai docenti delle scuole polo e pianificazione delle attività.

OTTOBRE
Apertura della piattaforma, luogo di scambio, condivisione e discussione di materiali, proposte e progetti.

2014

TORINO, 10-12 APRILE
Convegno nazionale "Le scienze sperimentali, un'opportunità di aggiornamento nei contenuti e metodi" e successivo seminario di formazione residenziale per i docenti delle scuole polo finalizzato all'elaborazione dei percorsi formativi del V anno per Fisica e Scienze.

LUGLIO
Pubblicazione dei percorsi formativi del V anno per Fisica e per Scienze.

AGOSTO
Apertura della piattaforma a tutti i licei scientifici.

ROVIGO, 29-30 SETTEMBRE
Convegno nazionale "Elaborazione di simulazioni di seconde prove relative agli esami di stato 2014/2015 a conclusione del primo quinquennio di applicazione delle Indicazioni Nazionali".

NOVEMBRE
Avvio dei "Laboratori itineranti" regionali.

2015

25 FEBBRAIO
Prima prova di simulazione dell'esame di stato per i licei scientifici emanata dal MIUR.

11 MARZO
Prima prova di simulazione dell'esame di stato per i licei scientifici con opzione scienze applicate emanata MIUR.

ROVERETO, 1-3 OTTOBRE
Convegno nazionale "Problem Posing: per un approccio costruttivista alla Matematica, alla Fisica e alle Scienze".

NOVEMBRE
Bando di selezione "Nuove idee per una didattica laboratoriale" rivolto ai licei scientifici.

2016

MARZO
Avvio dei 26 progetti selezionati e finanziati nell'ambito del bando "Nuove idee per una didattica laboratoriale".

APRILE
Apertura del corso di aggiornamento online in Fisica moderna.

BOLOGNA, 1-3 DICEMBRE
Convegno nazionale sul tema "La Matematica, la Fisica e le Scienze nella realtà del quotidiano e nell'astratto dell'immaginario" e successivo seminario di formazione residenziale.

2017

FIRENZE, 27-29 SETTEMBRE
Partecipazione alla prima edizione di Fiera Didacta Italia: presentazione del progetto e dei laboratori.

2018

ROMA, 23 FEBBRAIO
Convegno nazionale "La Permeabilità epistemologica tra Matematica, Scienze e Filosofia".

LUGLIO
Apertura del corso di aggiornamento online "Le Scienze della Terra per la Società".

NOVEMBRE
Apertura del corso di aggiornamento online "La Biologia oggi".

2019

BOLZANO, 4 FEBBRAIO
Convegno nazionale "Elaborazioni, simulazioni, prove di matematica e fisica e sperimentazione delle griglie di valutazione".

2020

MARZO
Apertura del corso di aggiornamento online "Polimeri e nanomateriali di oggi e per domani".

2021

APRILE
Pubblicazione del volume "Fare Laboratorio. Guida alla didattica esperienziale".

ROMA, 20 MAGGIO
Seminario online di presentazione "Fare Laboratorio. Guida alla didattica esperienziale".

2022

BOLOGNA, 27-29 GENNAIO
Convegno nazionale "L'insegnamento della fisica e delle scienze in una prospettiva sistematica, storica e critica" e successivo seminario di formazione residenziale.

2023

BOLOGNA, 27-28 OTTOBRE
Convegno nazionale "L'insegnamento delle scienze nel I ciclo per le competenze europee" e successivo seminario di formazione residenziale.

2025

ROMA, 19-22 MARZO
Convegno nazionale "L'innovazione nell'insegnamento delle scienze nei curricoli della secondaria di I grado, aspetti contenutistici e metodologici" e successivo seminario di formazione residenziale.



Ministero dell'Istruzione e del Merito







LA MENTE NON HA BISOGNO, COME UN VASO,
DI ESSERE RIEMPITA, MA PIUTTOSTO,
COME LEGNA, DI UNA SCINTILLA CHE L'ACCENDA
E VI INFONDA L'IMPULSO DELLA RICERCA
E UN AMORE ARDENTE PER LA VERITÀ

PLUTARCO